

## **COMPORTAREA UNOR SOIURI DE GRÂU ÎN DIFERITE CONDIȚII DE INFECȚIE CU *FUSARIUM* SPP.**

### **THE BEHAVIOR OF WHEAT VARIETIES, UNDER DIFFERENT *FUSARIUM* SPP. INFECTION CONDITIONS**

ALEXANDRA SUCIU<sup>1,2</sup>, RALUCA MICLEA<sup>2</sup>, LAURA SOPTERAN<sup>1</sup>,  
ROZALIA KADAR<sup>1</sup>, IOAN HAȘ<sup>1,2</sup>, CARMEN PUIA<sup>2</sup>

#### **Abstract**

Wheat is one of the oldest cultivated plants and most important food plant, the wheat flour bread is the basic food for majority of world population. At the same time the wheat crop is affected by many diseases that cause quantitative and qualitative losses. From the many diseases common to the wheat culture, *Fusarium* head blight, produced by species of the *Fusarium* genus, is recognized in most parts of the world as one of the most damaging disease. In addition to losses of production, 10-20 percent under favourable conditions, the flour for bread that came from crops affected by *Fusarium* is inferior in terms of quality, the bread has low volume and low protein content. The studies conducted have shown the impact of *Fusarium* infection on dough properties and additional properties for baking, therefore a decrease in flour yield and also an increase in ash content in the flour obtained from grain infected with *Fusarium* have been observed. A darker colour and an unpleasant odor of flour, protein content and wet gluten increase or decrease after *Fusarium* infection were also highlighted. Determinations of quality parameters, protein, ash and gluten and the production of four wheat varieties under different testing conditions were performed. Study of the *Fusarium* infection effect on quality parameters and yield was achieved through experiences located in three repetitions. There have been tested four different variants uninoculated – untreated, inoculated – treated, inoculated – untreated, uninoculated – treated on four varieties of wheat Ariesan, Andrada, Apullum and Dumbrava. The artificial infections with *Fusarium* spp. were made by spraying method according to C e a p o i u and N e g u l e s c u (1988) and the treatments applied on vegetation were done with fungicides Nativo 300 SC and Proso 460 EC. The testing modality influenced the behaviour of the varieties in terms of production and quality parameters obtained. For all varieties under study and in the variants where the vegetation treatment were applied, even under artificial inoculation, high yields were obtained.

**Key words:** wheat varieties, *Fusarium* spp., natural and artificial infections, quality parameters yield.

**Cuvinte cheie:** soiuri grâu, *Fusarium* spp., infecții naturale și artificiale, parametri calitativi, producție.

#### **INTRODUCERE**

Grâul este una din cele mai vechi plante de cultură și cea mai importantă plantă alimentară, pâinea din făina de grâu constituind hrana de bază pentru majoritatea

<sup>1</sup> Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Turda, județul Cluj.

<sup>2</sup> Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Facultatea de Agricultură, Cluj-Napoca,  
e-mail: drdsuciu\_alexandra@yahoo.com

populației globului. În același timp, cultura de grâu este afectată de numeroase boli care cauzează pierderi cantitative și calitative (Nagy și Nagy, 2008). Din multitudinea de boli întâlnite la cultura de grâu, fuzarioza, produsă de specii ale genului *Fusarium*, este apreciată în majoritatea zonelor de pe glob drept una dintre cele mai păgubitoare boli. Studii efectuate de diferiți cercetători au evidențiat impactul infecției cu *Fusarium* asupra proprietăților aluatului și proprietăților suplimentare de copt (Kreuzberger, 2011). S-a constatat o scădere a randamentului făinii și în același timp o creștere a conținutului de cenușă în făina provenită din boabele infectate cu *Fusarium*, observându-se culoarea mai închisă a făinii și un miros neplăcut. Conținutul de proteină și gluten umed crește sau descrește în urma infecțiilor cu fuzarioză (Kreuzberger, 2011).

### MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Comportarea a patru soiuri de grâu: Arieșan, Apullum, Dumbrava, Andrada, din punct de vedere al calității și cantității producției, în diferite condiții de inoculare cu *Fusarium* spp. a fost pusă în evidență printr-o experiență care s-a desfășurat în perioada 2012-2013, variantele experimentale fiind judicios alese: neinoculat – netratat (NN), inoculat – netratat (IN), inoculat – tratat (IT), neinoculat – tratat (NT).

Inoculările artificiale s-au realizat prin metoda pulverizării (după Ceapoiu și Negulescu, 1983) cu amestec de *Fusarium* spp. (*Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*), cu o concentrație de 190 conidii/ml.

La variantele IT și NT s-au aplicat două tratamente chimice cu produsele Nativo 300 SC (0,8 l/ha) - BBCH 39 și Prosaro 250 EC (1 l/ha) – BBCH 69, produse folosite și de Hersman și Johnson (2009) și Welugo și Klein (2013), tratamentele s-au efectuat cu pompa de stropit manuală SOLO 456. În laborator s-a determinat procentul de boabe bolnave și producția. Conținutul de proteină, gluten și cenușă a fost determinat cu aparatul INSTALAB 600.

Datele rezultate din notări s-au prelucrat cu ajutorul programului POLIFACT.

### REZULTATE EXPERIMENTALE

Condițiile climatice influențează creșterea și dezvoltarea plantelor dar și apariția și evoluția agenților patogeni.

Anul 2012 a fost un an caracterizat ca fiind un an secetos. Lipsa apei la nivelul solului asociată cu lipsa precipitațiilor la sfârșitul anului 2011 au dus la răsărirea grâului abia în primăvara anului 2012. Chiar dacă anul 2012 nu a fost normal din punct de vedere al condițiilor climatice, soiurile luate în studiu s-au comportat bine, ceea ce denotă o stabilitate a producției acestora și o adaptabilitate ridicată la condiții diferite de mediu (Racz, 2012). Din punct de vedere al temperaturilor, anul 2013 s-a caracterizat ca fiind un an călduros.

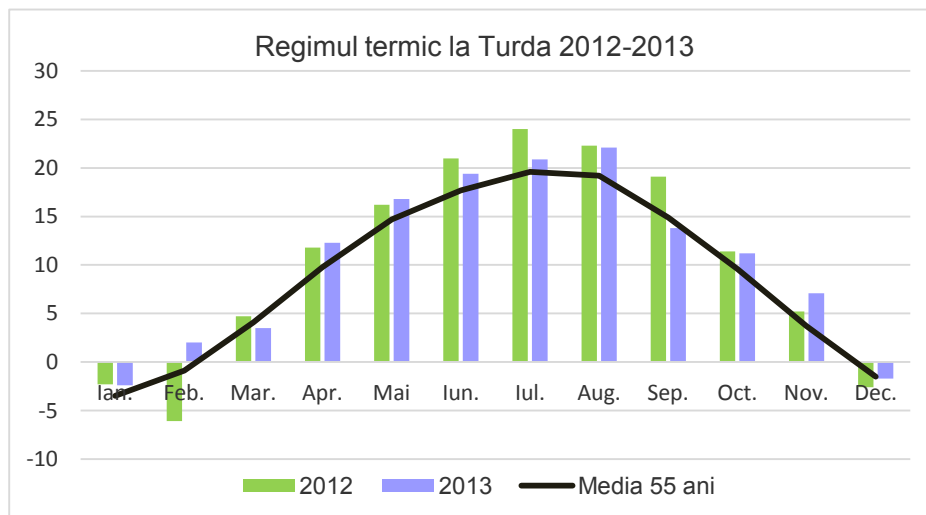


Figura 1 – Regimul termic la Turda, 1 Ianuarie – 31 Decembrie 2012-2013  
(The thermal regime to Turda, 1<sup>st</sup> January – 31 December, 2012-2013)

(Sursa : Stația meteorologică Turda: longitudine 23° 47' ; latitudine 46°35' ; altitudinea 427 m)

Anii 2012 și 2013 se caracterizează ca fiind normale, din punct de vedere al regimului pluviometric. Precipitațiile căzute în lunile aprilie, mai și iunie (figura 2) au influențat apariția și dezvoltarea agenților patogeni.

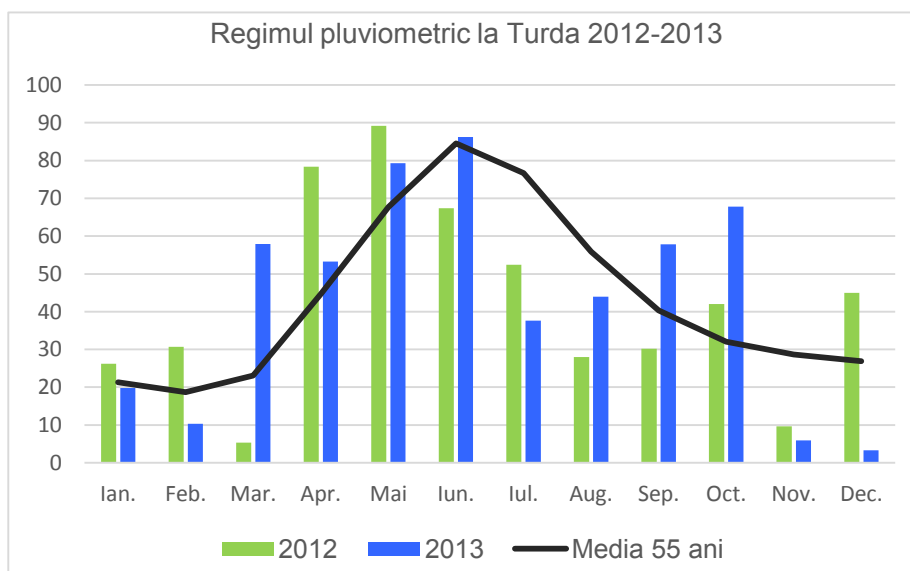


Figura 2 – Regimul pluviometric la Turda în perioada 1 ianuarie 2012 – 31 decembrie 2013  
(The pluviometric regime to Turda during 1<sup>st</sup> January 2012 – 31 December 2013)

(Sursa : Stația meteorologică Turda : longitudine 23° 47' ; latitudine 46°35' ; altitudinea 427 m)

Pentru determinarea influenței infecțiilor cu *Fusarium* spp. asupra parametrilor calitativi și cantitativi ai producției, s-a determinat procentul de boabe bolnave la toate soiurile luate în studiu și în toate variantele de testare.

Tabelul 1

**Interacțiunea an x varianta de testare x soi asupra procentului de boabe fuzariate**  
(The interaction year x variety x test method of diseased grain percentage with *Fusarium* spp.)  
Turda, 2012-2013

Nr.crt.	Factori	Boabe bolnave % arcsin	%	Diferența	Semnificația
<b>Anul</b>					
1.	2012	18,60	100,0	0,00	Mt.
2.	2013	30,18	162,2	11,58	***
DL (P 5%)				2,29	
DL (P 1%)				3,30	
DL (P 0,1%)				4,99	
<b>Varianta</b>					
1.	NN	23,00	100,0	0,00	Mt.
2.	IN	29,74	129,3	6,73	***
3.	IT	24,71	107,4	1,71	*
4.	NT	20,12	87,5	- 2,89	000
DL (P 5%)				1,50	
DL (P 1%)				2,10	
DL (P 0,1%)				2,74	
<b>Soiul</b>					
1.	Arieșan	24,54	100,0	0,00	Mt
2.	Apullum	24,91	101,5	0,37	-
3.	Dumbrava	25,31	103,1	0,77	-
4.	Andrada	22,81	93,0	-1,73	-
DL (P 5%)				1,80	
DL (P 1%)				2,82	
DL (P 0,1%)				4,53	

După cum se poate observa în tabelul 1, procentul de boabe bolnave, la media soiurilor studiate, a fost influențat de condițiile climatice din anii experimentali, de infecțiile cu *Fusarium* spp. și de tratamentele aplicate pe vegetație.

Analizând datele prezentate în table, se poate concluziona că, datorită condițiilor climatice în anul 2013, procentul de boabe bolnave a fost foarte ridicat, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de anul 2012, luat ca martor. În ceea ce privește varianta de testare, se observă că la variantele la care s-a făcut inoculare artificială, procentul de boabe fuzariate este mai mare, cu diferențe foarte semnificativ pozitive (IN) și semnificativ pozitive (IT) față de martor.

Aplicarea a două tratamente pe vegetație, în condiții de infecție naturală, reduce semnificativ procentul de boabe bolnave, diferența față de varianta martor, netratat – neinoculat fiind foarte semnificativ negativă. Între soiurile luate în studiu nu există diferențe semnificative, din punct de vedere al procentului de boabe bolnave. Se remarcă soiul Andrada cu cel mai scăzut procent de boabe bolnave (22,81%).

Tabelul 2

## Interacțiunea an x varianta de testare x soi asupra producției

(The interaction year x variety x test method on the yield)

Turda, 2012-2013

Nr. crt.	Factori	Producția kg/ha	%	Diferența	Semnificația
<b>Anul</b>					
1.	2012	7524,48	100,0	0,00	Mt.
2.	2013	7773,58	103,3	249,10	*
DL (P 5%)				231,22	
DL (P 1%)				336,32	
DL (P 0,1%)				504,48	
<b>Varianta</b>					
1.	NN	7689,88	100,0	0,00	Mt.
2.	IN	6814,58	88,6	-875,29	000
3.	IT	7982,92	103,8	293,04	-
4.	NT	8108,75	105,4	418,88	*
DL (P 5%)				354,61	
DL (P 1%)				473,52	
DL (P 0,1%)				617,83	
<b>Soiul</b>					
1.	Arieșan	7477,83	100,0	0,00	Mt.
2.	Apullum	7259,33	97,1	-218,50	-
3.	Dumbrava	8340,79	111,5	862,96	**
4.	Andrada	7518,17	100,5	40,33	-
DL (P 5%)				431,97	
DL (P 1%)				654,13	
DL (P 0,1%)				1050,84	

Producțiile soiurilor luate în studiu au fost influențate de condițiile climatice din anii de experimentare, modul de infecție și tratamentele pe vegetație (tabelul 2).

Datorită condițiilor climatice din anul 2013, producțiile, în medie pe cele patru soiuri, au fost mai mari, cu diferențe semnificativ pozitive față de producțiile obținute în anul 2012. Cum era de așteptat, în condiții de infecție artificială și fără tratament pe vegetație s-a obținut cea mai mică producție, cu diferențe foarte semnificativ negativă față de varianta martor (NN).

Aplicarea tratamentelor pe vegetație, în condiții naturale de infecție, ajută la obținerea unor sporuri de producție (418,88 kg/ha), cu diferență semnificativ pozitivă față de varianta martor. Dintre soiurile luate în studiu, în cei doi ani experimentali și în diferite variante de testare, soiul Dumbrava s-a comportat cel mai bine, cu cea mai mare producție, diferențele față de varianta martor fiind distinct semnificativ pozitive (tabelul 2).

Conținutul de proteină poate să crească, să scadă sau să rămână constant, în urma atacului de fuzarioză. Boyacıoğlu și Hettiarachchy (1995) au observat o creștere a conținutului de proteină în urma infecțiilor cu *Fusarium* spp.

Alți autori (Dexter și colab., 1997; Gartner și colab., 2008) au observat o ușoară scădere a conținutului de proteină iar Kreuzberger (2011), în urma analizelor

efectuate și a rezultatelor obținute, afirmă că infecțiile cu *Fusarium* nu au afectat conținutul de proteină, condițiile de mediu (an x locație), cultura premergătoare și tipul cultivarului ar putea influența conținutul de proteină.

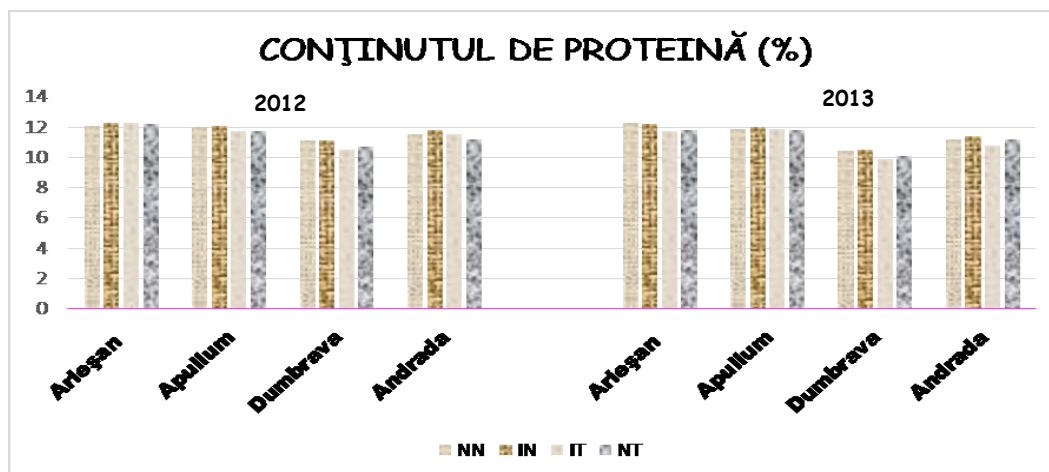


Figura 3 – Interacțiunea an x varianta de testare x soi asupra conținutului de proteină  
(The interaction year x variety x test method on the protein content)

Datele prezentate în figura 3 sunt în acord cu cele din literatura de specialitate (Boyaçioğlu și Hettiarachchy, 1995). Conținutul de proteină a crescut ușor în varianta la care s-a făcut inoculare artificială cu *Fusarium* spp. (IN) și nu s-a aplicat niciun tratament.

Ca și în cazul proteinei, conținutul de gluten crește în cazul infecțiilor cu *Fusarium* spp. La variantele la care s-a făcut inoculare artificială (IN și IT) s-a înregistrat cel mai mare conținut de gluten (figura 4).

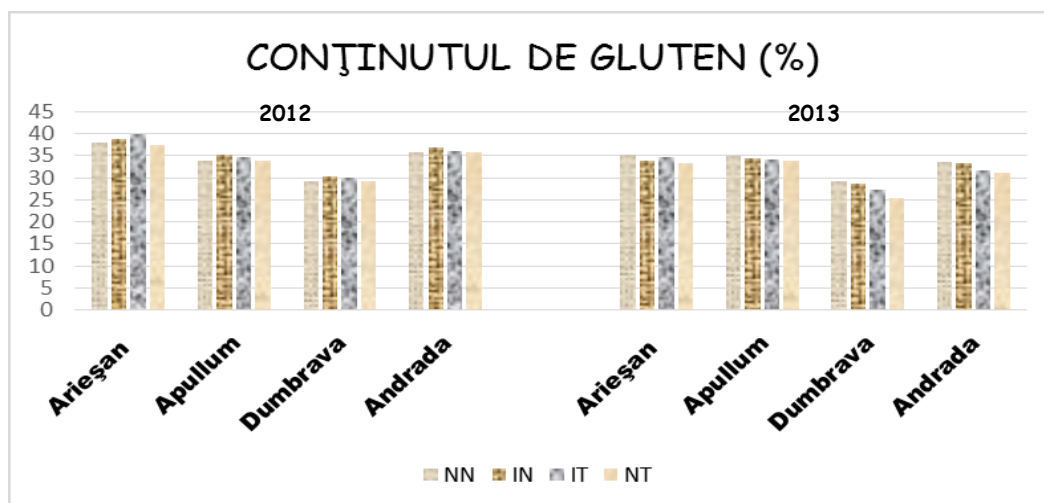


Figura 4 – Interacțiunea an x varianta de testare x soi asupra conținutului de cenușă  
(The interaction year x variety x test method on the ashes content)

Conținutul de cenușă crește în făina provenită din boabele infectate cu *Fusarium* (K r e u z b e r g e r, 2011). P a p o u ș k o v á și colaboratorii (2011) și K r e u z b e r g e r (2011) au observat o creștere a conținutului de cenușă în făina provenită din grâu infectat cu fuzarioză.

În experiențele noastre, conținutul de cenușă este mai ridicat la toate soiurile în variantele inoculate artificial cu *Fusarium* spp., iar prin aplicarea tratamentelor pe vegetație, în condiții de infecție naturală, conținutul de cenușă se reduce, corelat cu un procent mai scăzut de boabe fuzariate, la această variantă (figura 5).

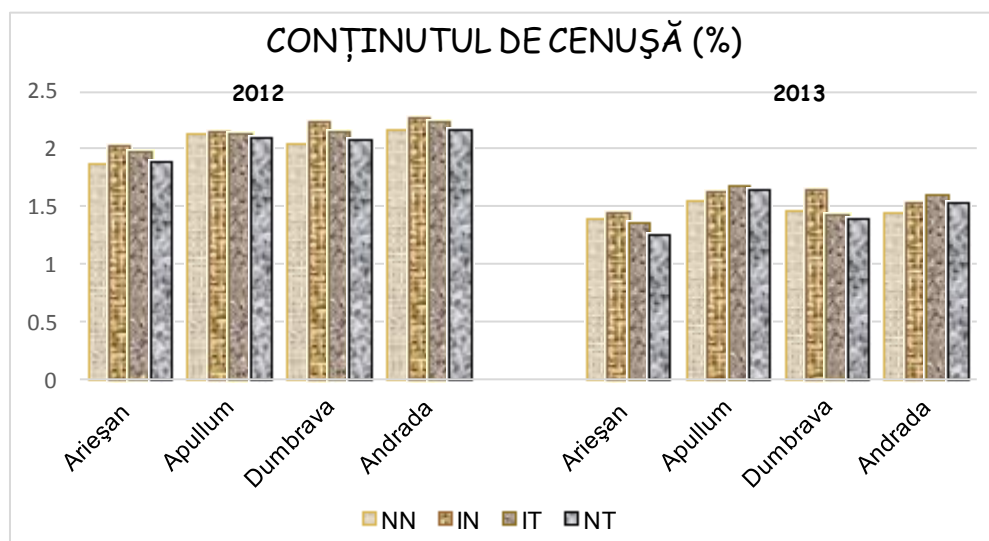


Figura 5 – Interacțiunea an x varianta de testare x soi asupra conținutului de gluten (The interaction year x variety x test method on the gluten content)

## CONCLUZII

- Condițiile climatice sunt un factor hotărâtor în apariția și manifestarea agenților fitopatogeni. Procentul de boabe bolnave și producțiile obținute la cele patru soiuri studiate în anii de experimentare au fost influențate de condițiile climatice.
- Infecțiile cu *Fusarium* spp. au influențat indicii calitativi și producțiile obținute la cele patru soiuri luate în studiu.
- La variantele la care s-au făcut inoculări artificiale procentul de boabe bolnave a fost mai mare, corelat cu o producție mai scăzută a soiurilor de grâu, la aceste variante de testare.
- Conținutul de proteină poate să crească, să scadă sau să rămână constant, în urma atacului de fuzarioză, dar infecțiile cu *Fusarium* spp. alterează calitatea producției.
- La soiurile luate în studiu conținutul de proteină și gluten înregistrează o ușoară creștere, în condiții de inoculare artificială.

- Infecțiile cu *Fusarium* spp. determină o creștere a conținutului de cenușă, la toate soiurile luate în studiu.
- La variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație s-au înregistrat procente scăzute de boabe bolnave și producții mai mari, la toate soiurile luate în studiu, chiar dacă s-au făcut inoculări artificiale, ceea ce confirmă încă o dată eficacitatea produselor folosite și recomandate de literatura de specialitate pentru combaterea bolilor foliare și ale spicului la grâu.

### **Acknowledgment**

„Această lucrare a fost realizată prin programul Parteneriate în domenii prioritare – PN II, derulat cu sprijinul MEN – UEFISCDI, proiect nr. PN-II-PT-PCCA-3013-4-1857”

### **REFERINȚE BIBLIOGRAFICE**

- BOYACIOGLU, D., HETTIARACHCHY, N.S., 1995 – *Changes in biochemical components of wheat infected with Fusarium graminearum*. Journal of Cereal Science, 21 (1): 57-62 (SCI).
- CEAPOIU, N., NEGULESCU, F., 1983 – *Genetica și ameliorarea rezistenței la boli a plantelor*. Editura Academiei Republicii Socialiste România.
- DEXTER, J.E., MARCHYLO, B.A., CLEAR, R.M., CLARKE, J.M., 1997 – *Effect of Fusarium head blight on semolina milling and pasta-making quality of durum wheat*. Cereal Chemistry, 74: 519-525.
- KREUZBERGER, M., 2011 – *Fusarium infection of bread wheat and subsequent mycotoxin contamination of milling products: Impact on quality parameters and composition of flour*. Doctoral Dissertation, Göttingen.
- NAGY, E. și NAGY, D.C., 2008 – *Influența tratamentelor cu fungicide asupra producției și calității la câteva soiuri de grâu*. Analele I.N.C.D.A. Fundulea, LXXVI: 147-154.
- PAPOUŠKOVÁ, L., CAPOUCHOVÁ, I., KOSTELANSKÁ, M., ŠKEŘÍKOVÁ, A., PROKINOVÁ, E., HAJŠLOVÁ, J., SALAVA, J., FAMĚRA, O., 2011 – *Changes in baking quality of winter wheat with different intensity of fusarium spp. contamination detected by means of new rheological system mixolab*. Czech J. Food Sci., 29, 4: 420-429
- RACZ, I., 2012 – *Comportarea unor soiuri de grâu autohtone și străine în condițiile anului agricol 2011-2012*. Agricultură Transilvană, cultura plantelor de câmp, Buletin informativ, Nr.17, Septembrie.

Prezentată Comitetului de redacție la 9 mai 2014